

PAT-NO: JP409268988A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09268988 A

TITLE: TWO STAGE SCREW COMPRESSOR

PUBN-DATE: October 14, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUBOI, NOBORU

GOISHI, TATSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KOBE STEEL LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08147155

APPL-DATE: June 10, 1996

**INT-CL (IPC): F04C018/16, F04C023/00 , F04C029/02 , F04C029/02
, F04C029/02**

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED: To provide such a two stage screw
compressor as being
capable of improving its suction capacity.**

SOLUTION: For a screw compressor, pairs of the first stage and second stage screw rotors 2, 3 are rotatably stored in a single casing 1 to form the first stage and second stage compressor mainbodies C1, C2. Both of one-side rotor shafts in respective stages are provided in an integrally rotatable manner and the discharge port of the first stage compressor mainbody C1 is communicated with the suction port 6 of the second stage compressor mainbody C2. The first oil supply flow passage 11 ranging from the discharge port of the second stage compressor mainbody C2 to a separated oil collector 7 is provided from an oil reservoir 8 thereunder through a bearing and a shaft seal portion (c) on the discharge side of the first stage screw rotor 2 and a bearing, a shaft seal portion (a) and a rotor room (b) of the second stage screw rotor 3 for the second stage compressor mainbody C2. In this case, the second oil supply flow passage 13 is provided to communicate an oil reservoir 12 under between the first and second compressor mainbodies C1, C2 with a bearing and a shaft seal portion (d) on the suction side of the first stage screw rotor 2.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-268988

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 18/16			F 0 4 C 18/16	A
23/00			23/00	D
29/02	3 1 1		29/02	3 1 1 F
	3 5 1			3 5 1 C
	3 6 1			3 6 1 Z
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-147155

(22) 出願日 平成8年(1996)6月10日

(31) 優先権主張番号 特願平8-17522

(32) 優先日 平8(1996)2月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 壺井 昇

兵庫県加古郡播磨町新島41番地 株式会社

神戸製鋼所播磨汎用圧縮機工場内

(72) 発明者 基石 達夫

兵庫県加古郡播磨町新島41番地 株式会社

神戸製鋼所播磨汎用圧縮機工場内

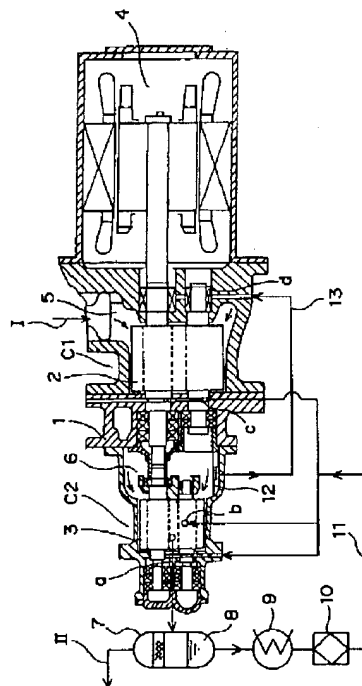
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 2段形スクリュ圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 吸込容量の向上を可能とした2段形スクリュ圧縮機を提供する。

【解決手段】 単一のケーシング1内に、それぞれ対を成す第1段、第2段スクリュロータ2、3の2組を、回転可能に収容して第1段、第2段圧縮機本体C1、C2を形成し、各段の一方の各ロータ軸同志を一体回転可能に設け、かつ第1段圧縮機本体C1の吐出口と第2段圧縮機本体C2の吸込口6とを連通させるとともに、第2段圧縮機本体C2の吐出口から油分離回収器7に至り、この下部の油溜まり部8から第1段スクリュロータ2の吐出側の軸受、軸封部c、および第2段圧縮機本体C2の第2段スクリュロータ3の軸受、軸封部a、ロータ室bに通じる第1給油流路11を設けた2段形スクリュ圧縮機において、第1段、第2段圧縮機本体C1、C2間の下部の油溜まり部12と第1段スクリュロータ2の吸込側の軸受、軸封部dとを連通させる第2給油流路13を設けて構成してある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一のケーシング内に、互いに噛合う雌雄一對のスクリュロータの2組を、それぞれ回転可能に收容して第1段、第2段圧縮機本体を形成し、各段の一方の各ロータ軸を互いに一体回転可能に設け、かつ第1段圧縮機本体の吐出口と第2段圧縮機本体の吸込口とを連通させるとともに、第2段圧縮機本体の吐出口から油分離回収器に至り、この油分離回収器の下部の油溜まり部から少なくとも第1段圧縮機本体のスクリュロータの吐出側の軸受、軸封部、および第2段圧縮機本体のスクリュロータの軸受、軸封部、ロータ室を含む注油箇所に通じる第1給油流路を設けた2段形スクリュ圧縮機において、第1段圧縮機本体と第2段圧縮機本体との間の下部に生じる油溜まり部と第1段圧縮機本体のスクリュロータの吸込側の軸受、軸封部とを連通させる第2給油流路を設けたことを特徴とする2段形スクリュ圧縮機。

【請求項2】 上記第1給油流路を第1段圧縮機本体の吸込口および吐出口のいずれにも連通することがないロータ室内におけるガス閉込み空間に連通させる第3給油流路を設けたことを特徴とする請求項1に記載の2段形スクリュ圧縮機。

【請求項3】 上記第3給油流路に介在させた電磁式の第1開閉弁と、第1段圧縮機本体の吸込側の圧力を検出可能に設けられ、検出圧力が予め定めた値以上の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチ、或は第2段圧縮機本体の吐出側の圧力を検出可能に設けられ、検出圧力が予め定めた値以下の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチ、或は第1段、第2段圧縮機本体間の中間圧力と上記吐出側の圧力との差圧を検出可能に設けられ、検出差圧が、予め定めた値以下の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチの内のいずれかの圧力スイッチとを設けたことを特徴とする請求項2に記載の2段形スクリュ圧縮機。

【請求項4】 上記第1給油流路の内の上記注油箇所に直接連通する部分を電磁式の第2開閉弁を介して上記第1段圧縮機本体のスクリュロータの吸込側の軸受、軸封部に連通させる第4給油流路と、上記第2給油流路に介在させた電磁式の第3開閉弁と、上記第1段圧縮機本体の吸込側の圧力と第1段、第2段圧縮機本体間の中間圧力との差圧を検出可能に設けられ、検出差圧が、予め定めた値以上の場合には上記第2開閉弁を閉じさせるとともに上記第3開閉弁を開かせ、上記予め定めた値未満の場合には上記第2開閉弁を開かせるとともに上記第3開閉弁を閉じさせる圧力スイッチとを設けたことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の2段形スクリュ圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば冷凍機、ヒートポンプに適用される2段形スクリュ圧縮機に関する

ものである。

【0002】

【従来の技術】従来、図8に示す冷凍機用の2段形スクリュ圧縮機が公知である（特公平7-18422号公報）。この圧縮機は、単一のケーシング21内において、モータ22を挟んで、その両側に互いに噛合う雌雄一對の低压段側、即ち第1段スクリュロータ23および同じく互いに噛合う雌雄一對の高压段側、即ち第2段スクリュロータ24をそれぞれ回転可能に設けて一体的に形成された第1段圧縮機本体25と第2段圧縮機本体26とを備えている。そして、この冷凍機の場合、図8において、第1段圧縮機本体25の右側の箇所から図示しない蒸発器からの冷媒ガスを吸込み、第1段スクリュロータ23により圧縮し、第1段圧縮機本体25の左側に吐出する。続いて、この圧縮した冷媒ガスをモータ22内を通し、第2段圧縮機本体26の右側から吸込み、さらに第2段スクリュロータ24により圧縮し、第2段圧縮機本体26の左側から吐出するようになっている。この吐出された冷媒ガスは、周知のように図示しない凝縮器、膨張弁、さらに上記蒸発器を経て、再度第1段圧縮機本体25に吸込まれ、以後、上記同様に循環させられる。

【0003】さらに、この圧縮機の場合、第2段圧縮機本体26の吐出口と上記凝縮器との間に油分離回収器（オイルセパレータ）27が設けてあり、ここで圧縮された冷媒ガスと油とを分離し、冷媒ガスは図8中、Xで示すように上記凝縮器に向かい、油は、油分離回収器27の下部の図示しない油溜まり部に一旦溜められる。この油溜まり部の油は、さらに油冷却器（オイルクーラ）28、油フィルタ29を経て、第1段、第2段圧縮機本体25、26内の注油箇所に注入されるように形成されている。なお、図8中、Xは上述したように上記凝縮器に向かうことを示し、Yは油圧源に通じていること、Zは上記蒸発器から続いていることを示している。

【0004】他方、図9に示す油冷式圧縮機が公知である（特公平6-68278号公報）。この圧縮機も上記圧縮機の場合と同様に、圧縮機本体31の吐出側に油分離回収器32、油冷却器33、および油フィルタ34を備えている。さらに、この圧縮機は油フィルタ34の二次側に油ポンプ35を備えている。そして、上記同様に油分離回収器32にて圧縮ガスと油とを分離し、圧縮ガスは油分離回収器32の上方に続く吐出流路に送り出す一方、油は一旦油分離回収器32の下部の油溜まり部36に溜めるようになっている。油溜まり部36の油は上記同様に油冷却器33、油フィルタ34を経て、さらに油ポンプ35により加圧されて圧縮機本体31内の注油箇所に導かれ、その後圧縮機本体31の吐出口から圧縮ガスとともに油分離回収器32に至り、上記同様に循環するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記特公平7-18422号公報に開示の圧縮機の場合、第1段、第2段圧縮機本体25、26内の注油箇所へは、第2段圧縮機本体26の吐出圧力とほぼ同じ圧力の油が油分離回収器27、油冷却器28、油フィルタ29を経て注入される。一般に、高圧になるほど油へのガスの溶解度は大きくなるが、例えば冷媒としてクロロジフルオロメタン(CHClF_2)を使用した場合、特に油に溶解し易いため、問題となる。即ち、高圧下、クロロジフルオロメタンが溶解した油が上記注油箇所に注入され、その箇所の圧力まで減圧した場合、油中よりクロロジフルオロメタンガスがフラッシュし、フラッシュしたガスが第1段、第2段圧縮機本体25、26の吸込ポートから吸込まれ、圧縮機の吸込容量の低下を招来するという問題が生じる。また、特公平6-68278号公報に記載の圧縮機の場合も、上記圧縮機と同様に、注油箇所各部に高圧の油をそのまま注入するようになっているため、上記同様の問題が生じる。本発明は、斯る従来の問題をなくすことを課題としてなされたもので、吸込容量の向上を可能とした2段形スクリュウ圧縮機を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1発明は、単一のケーシング内に、互いに噛合う雌雄一對のスクリュウロータの2組を、それぞれ回転可能に收容して第1段、第2段圧縮機本体を形成し、各段の一方の各ロータ軸を互いに一体回転可能に設け、かつ第1段圧縮機本体の吐出口と第2段圧縮機本体の吸込口とを連通させるとともに、第2段圧縮機本体の吐出口から油分離回収器に至り、この油分離回収器の下部の油溜まり部から少なくとも第1段圧縮機本体のスクリュウロータの吐出側の軸受、軸封部、および第2段圧縮機本体のスクリュウロータの軸受、軸封部、ロータ室を含む注油箇所に通じる第1給油流路を設けた2段形スクリュウ圧縮機において、第1段圧縮機本体と第2段圧縮機本体との間の下部に生じる油溜まり部と第1段圧縮機本体のスクリュウロータの吸込側の軸受、軸封部とを連通させる第2給油流路を設けて構成した。

【0007】また、第2発明は、上記第1給油流路を第1段圧縮機本体の吸込口および吐出口のいずれにも連通することがないロータ室内におけるガス閉込み空間に連通させる第3給油流路を設けて構成した。

【0008】さらに、第3発明は、上記第3給油流路に介在させた電磁式の第1開閉弁と、第1段圧縮機本体の吸込側の圧力を検出可能に設けられ、検出圧力が予め定めた値以上の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチ、或は第2段圧縮機本体の吐出側の圧力を検出可能に設けられ、検出圧力が予め定めた値以下の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチ、或は第1段、第2段圧縮機本体間の中間圧力と上記吐出側の圧力

との差圧を検出可能に設けられ、検出差圧が、予め定めた値以下の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチの内のいずれかの圧力スイッチとを設けて構成した。

【0009】さらに、第4発明は、上記第1給油流路の内の上記注油箇所に直接連通する部分を電磁式の第2開閉弁を介して上記第1段圧縮機本体のスクリュウロータの吸込側の軸受、軸封部に連通させる第4給油流路と、上記第2給油流路に介在させた電磁式の第3開閉弁と、上記第1段圧縮機本体の吸込側の圧力と第1段、第2段圧縮機本体間の中間圧力との差圧を検出可能に設けられ、検出差圧が、予め定めた値以上の場合には上記第2開閉弁を閉じさせるとともに上記第3開閉弁を開かせ、上記予め定めた値未満の場合には上記第2開閉弁を開かせるとともに上記第3開閉弁を閉じさせる圧力スイッチとを設けて構成した。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の一形態を図面にしたがって説明する。図1は、何ら限定するものではないが、例えばフロンガスの一種であるクロロジフルオロメタンを冷媒ガスとする冷凍機、或はヒートポンプに用いられる第1発明に係る2段形スクリュウ圧縮機を示している。図示する例の場合、単一のケーシング1内に、互いに噛合う雌雄一對の第1段、第2段スクリュウロータ2、3の2組を、それぞれ回転可能に收容して低压側の第1段圧縮機本体C1および高压側の第2段圧縮機本体C2が形成してある。なお、第1段スクリュウロータ2は第1段圧縮機本体C1に対応し、第2段スクリュウロータ3は第2段圧縮機本体C2に対応する。図1において第1段圧縮機本体C1の右側にはケーシング1を共有するモータ4が設けてあり、このモータ4により第1段圧縮機本体C1の一對のスクリュウロータ2の一方のロータを駆動している。また、この駆動されるロータの軸と第2段圧縮機本体C2の一對のスクリュウロータ3の一方のロータの軸とはカップリングを介して一体回転可能に結合され、モータ4によりスクリュウロータ2、3が回転させられるようになっている。

【0011】さらに、第1段圧縮機本体C1の右側の上部に吸込口5が設けられ、第1段圧縮機本体C1の図示しない吐出口と第2段圧縮機本体C2の吸込口6とは連通している。なお、一部を除き図示していないが、例えば冷凍機或はヒートポンプの場合、周知のようにこの第2段圧縮機本体C2の吐出口から出て、第1段圧縮機本体C1の吸込口5に至る冷媒の閉じた循環流路が形成されており、この循環流路には、典型的なものとしては、第2段圧縮機本体C2の吐出口側から順番に、油分離回収器7、凝縮器、膨張弁および蒸発器が介在させてある。

【0012】この油分離回収器7の下部は油溜まり部8になっており、ここからは、油冷却器9、油フィルタ1

5

0を経て、第1段スクリュロータ2の吐出側におけるロータ軸の軸受、軸封部c、第2段圧縮機本体C2内のロータ室b、および第2段スクリュロータ3の吐出側におけるロータ軸の軸受、軸封部a等の注油箇所に通じる第1給油流路11が延びている。さらに、第2段圧縮機本体C2の吸込口6の箇所の下部に形成される油溜まり部12から第1段スクリュロータ2の吸込口5側におけるロータ軸の軸受、軸封部dに通じる第2給油流路13が設けてある。

【0013】そして、図1において矢印Iで示すように上記蒸発器から流入してきた冷媒ガスを吸込口5から吸込み、圧縮し、軸受、軸封部c、dから流入してくる油とともに第1段圧縮機本体C1の吐出口から吐出し、吸込口6から吸込み、第2段圧縮機本体C2により圧縮し、第2段圧縮機本体C2の吐出口から油分離回収器7に向けて、吐出するようになっている。なお、この吐出口から吐出された冷媒ガスは、第1段圧縮機本体C1から流入してきた油、ロータ室bに供給された油、軸受、軸封部aから流入してきた油とともに油分離回収器7に送られる。油分離回収器7では、気液分離し、高圧の冷媒ガスは、矢印IIで示すように油分離回収器7の上部から上記凝縮器に向けて送り出され、上記膨張弁、上記蒸発器を経て循環流路内を循環するようになっている。一方、気液分離され、油溜まり部8に溜められた油は、第1給油流路11により軸受、軸封部a、ロータ室b、および軸受、軸封部cに供給される。さらに、第2給油流路13からは第2段圧縮機本体C2の吐出口内に比して圧力の低い油溜まり部12の油が軸受、軸封部dに注入されるようになっている。

【0014】このように、この圧縮機では、第2段圧縮機本体C2の吐出口の圧力とほぼ等しい圧力の油分離回収器7からの油の供給箇所を、比較的高圧の状態にある軸受、軸封部a、ロータ室bおよび軸受、軸封部cとし、圧力の低い軸受、軸封部dには、第2段圧縮機本体C2の吐出口内に比して圧力の低い油溜まり部12の油を注入するように形成してある。そして、例えば冷媒としてクロロジフルオロメタンのように油に溶解し易い冷媒を用いた場合でも、注油箇所油が減圧され冷媒ガスがフラッシュして、フラッシュしたガスが圧縮機に吸込まれることによる吸込容量の低下が起こらないようになっている。

【0015】図2は、第2発明に係る2段形スクリュ圧縮機を示し、図1に示す圧縮機とは、新たに第3給油流路14を設けた点を除き、実質的に同一であり、互いに共通する部分については同一番号を付して説明を省略する。この第3給油流路14は、第1給油流路11を第1段圧縮機本体C1の吸込口5および吐出口のいずれにも連通することがないロータ室内におけるガス閉込み空間に連通させたものである。この第3給油流路14は第1給油流路11と同様に第2段圧縮機本体C2の吐出側の

6

圧力である吐出圧力にほぼ等しい状態にあり、かつ第1段圧縮機本体C1内の上記ロータ室内の圧力が軸受、軸封部cの箇所よりも低い故、図3を参照して以下に説明するように、軸受、軸封部c、dから第1段圧縮機本体C1内のロータ室への油の流入が少ない場合でも、このロータ室への油の流入が促進されるようになっている。

【0016】図3は、図2に示す圧縮機の吸込圧力、吐出圧力および第1段圧縮機本体C1の吐出口と第2段圧縮機本体C2の吸込口6との間の圧力、即ち中間圧力との関係を示し、横軸は冷媒の吸込圧相当飽和温度（蒸発温度）（℃）および対応する吸込圧力（ata）を示し、縦軸は圧力（ata）を示している。図3に示されるように、吸込圧相当飽和温度が低い場合には吐出圧力と中間圧力との差圧は大きい、吸込圧相当飽和温度が $-20 \sim -30^{\circ}\text{C}$ と2段形スクリュ圧縮機としては高い状態の場合、吐出圧力と中間圧力との差圧が小さくなり、第1段圧縮機本体C1の吐出側の軸受、軸封部cに注入される油量は少なくなる、そして、結果的には軸受、軸封部dに注入される油量も少なくなり、第1段圧縮機本体C1のロータ室内に流入する油も少なくなる。

【0017】そこで、図2に示す圧縮機では、軸受、軸封部cよりも圧力の低いこのロータ室に高圧の第1給油流路11の油を第3給油流路14により導き、給油量の低下を回避するようにしてある。この圧縮機では、第3給油流路14を第1段圧縮機本体C1の吸込口5および吐出口のいずれにも連通することがないロータ室内におけるガス閉込み空間に連通させることにより、注入した油からフラッシュガスの影響を最小限にとどめ得るようになっている。なお、中間圧力は吸込圧力により一義的に決まり、吐出圧力は上記凝縮器に通ず冷却水の温度、凝縮器の容量等により変動し、一般に冬場は低くなる。

【0018】図4は、第3発明に係る2段形スクリュ圧縮機を示し、図2に示す圧縮機とは、新たに第3給油流路14に電磁式の第1開閉弁15を設けた点、および第1段圧縮機本体C1の吸込流路の圧力を検出し、検出圧力、即ち吸込圧力が予め定めた値以上の場合には、第1開閉弁15を開かせ、上記値よりも小さい場合には第1開閉弁15を閉じさせる圧力スイッチ16を設けた点を除き、実質的に同一であり、互いに共通する部分については同一番号を付して説明を省略する。なお、図4において※印同志は連続することを表している。圧縮機の吸込圧相当飽和温度、即ち蒸発温度が低くなると吸込圧力も低くなり、ロータ室への油の注入量に影響が出てくるため、図4に示す圧縮機では、吸込圧力を検出することにより吸込圧力が予め定めた値以上の場合には、第1段圧縮機本体C1のロータ室内の圧力と上記中間圧力との差圧が小さくなるため、第1開閉弁15を開くようにして上記ロータ室への油の注入量の低下を防止するようにしてある。

【0019】なお、第3発明は、上述した例のものに限

定するものでなく、この他、圧力スイッチ16に代えて、例えば第2段圧縮機本体C2の吐出圧力を検出し、検出圧力が予め定めた値以下の場合には第1開閉弁15を開き、この値よりも大きい場合には第1開閉弁15を閉じる圧力スイッチ、或は第2段圧縮機本体C2の吐出圧力と中間圧力の差圧を検出し、この検出した値、即ち圧力が予め定めた値以下の場合には、第1開閉弁15を開かせ、上記値よりも大きい場合には第1開閉弁15を閉じさせる圧力スイッチを設けた圧縮機も含むものである。

【0020】図5は、第4発明に係る2段形スクリュ圧縮機を示し、図1、2および図4に示す圧縮機と互いに共通する部分については同一番号を付して説明を省略する。この圧縮機には、第1給油流路11の内の上記注油箇所直接連通する部分を電磁式の第2開閉弁17を介して第1段圧縮機本体C1のスクリュロータ2の吸込側の軸受、軸封部dに連通させる第4給油流路18が設けてある。また、第2給油流路13には電磁式の第3開閉弁19が介在させてある。さらに、第1段圧縮機本体C1の吸込側の圧力と第1段、第2段圧縮機本体C1、C2間の中間圧力との間の差圧を検出し、検出差圧が、予め定めた値、例えば2ata以上の場合には、第2開閉弁17を閉じさせるとともに第3開閉弁19を開かせ、上記予め定めた値未満の場合には、逆に第2開閉弁17を開かせるとともに第3開閉弁19を閉じさせる圧力スイッチ20が設けてある。なお、図5において*印同志は連続することを表している。

【0021】ところで、この種の圧縮機では、例えば冷媒ガスチャージ時や、蒸発温度が低い場合において無負荷運転を行った場合のように、運転条件によっては上記差圧が小さくなり、軸受、軸封部dに十分に油注入されない場合が生じる。これに対して、図5に示す圧縮機の場合、上記差圧が大きい場合には、図1に示す圧縮機におけるのと同様に各注油箇所油が導かれる一方、上記差圧が小さくなった場合には、第2開閉弁17が開き、第4給油流路18から軸受、軸封部dに第2段圧縮機本体C2の吐出側の圧力にはほぼ等しい圧力の油が導かれ、軸受、軸封部dにも十分に油注入されるようになっている。

【0022】図6は、第4発明に係る別の形態の2段形スクリュ圧縮機を示し、図5に示す圧縮機とは、図2に示す圧縮機の場合と同様に第3給油流路14を設けた点を除き、他は実質的に同一であり、互いに共通する部分については同一番号を付して説明を省略する。この圧縮機の場合も、上記差圧が大きい場合には、図2に示す圧縮機におけるのと同様に各注油箇所油が導かれ、上記差圧が小さくなった場合には、図5に示す圧縮機の場合と同様に軸受、軸封部dにも十分に油注入されるようになる。

【0023】図7は、第4発明に係るさらに別の形態の

2段形スクリュ圧縮機を示し、図6に示す圧縮機とは、図4の圧縮機の場合と同様に第3給油流路14に第1開閉弁15を設けた点、および検出圧力に基づいて第1開閉弁15を上記同様に開閉させる圧力スイッチ16を設けた点を除き、他は実質的に同一であり、互いに共通する部分については同一番号を付して説明を省略する。この圧縮機の場合も、上記差圧が大きい場合には、図4に示す圧縮機におけるのと同様に各注油箇所油が導かれ、上記差圧が小さくなった場合には、図5に示す圧縮機の場合と同様に軸受、軸封部dにも十分に油注入されるようになる。

【0024】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、第1発明によれば、単一のケーシング内に、互いに噛合う雌雄一對のスクリュロータの2組を、それぞれ回転可能に収容して第1段、第2段圧縮機本体を形成し、各段の一方の各ロータ軸を互いに一体回転可能に設け、かつ第1段圧縮機本体の吐出口と第2段圧縮機本体の吸込口とを連通させるとともに、第2段圧縮機本体の吐出口から油分離回収器に至り、この油分離回収器の下部の油溜まり部から少なくとも第1段圧縮機本体のスクリュロータの吐出側の軸受、軸封部、および第2段圧縮機本体のスクリュロータの軸受、軸封部、ロータ室を含む注油箇所に通じる第1給油流路を設けた2段形スクリュ圧縮機において、第1段圧縮機本体と第2段圧縮機本体との間の下部に生じる油溜まり部と第1段圧縮機本体のスクリュロータの吸込側の軸受、軸封部とを連通させる第2給油流路を設けて構成してある。このため、例えばクロロジフルオロメタンのような油に溶解し易い冷媒を用いた冷凍機、ヒートポンプに本圧縮機を用いた場合でも、吸込容量の低下は防止できるという効果を奏する。

【0025】また、第2発明によれば、上記第1給油流路を第1段圧縮機本体の吸込口および吐出口のいずれにも連通することがないロータ室内におけるガス閉込み空間に連通させる第3給油流路を設けて構成してある。このため、第1発明による効果に加えて、上記同様に、冷凍機、ヒートポンプに本圧縮機を用いた場合において、蒸発温度が低下して、吐出圧力と中間圧力との差圧が小さくなくても圧縮機内の各注油箇所への油の注入量の低下を防止できるという効果を奏する。

【0026】さらに、第3発明によれば、上記第3給油流路に介在させた電磁式の第1開閉弁と、第1段圧縮機本体の吸込側の圧力を検出可能に設けられ、検出圧力が予め定めた値以上の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチ、或は第2段圧縮機本体の吐出側の圧力を検出可能に設けられ、検出圧力が予め定めた値以下の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる圧力スイッチ、或は第1段、第2段圧縮機本体間の中間圧力と上記吐出側の圧力との差圧を検出可能に設けられ、検出差圧が、予め定めた値以下の場合にのみ上記第1開閉弁を開かせる

圧力スイッチの内のいずれかの圧力スイッチとを設けて構成してある。このため、第1、第2発明による効果に加えて、圧縮機の吸込圧相当飽和温度の低下に伴い吸込圧力が低下しても、上記各注油箇所への油の注入量に対する影響を最小限にとどめ、必要な注入量を確保することが可能になるという効果を奏する。

【0027】さらに、第4発明によれば、上記第1給油流路の内の上記注油箇所と直接連通する部分を電磁式の第2開閉弁を介して上記第1段圧縮機本体のスクリュロータの吸込側の軸受、軸封部に連通させる第4給油流路と、上記第2給油流路に介在させた電磁式の第3開閉弁と、上記第1段圧縮機本体の吸込側の圧力と第1段、第2段圧縮機本体間の中間圧力との差圧を検出可能に設けられ、検出差圧が、予め定めた値以上の場合には上記第2開閉弁を閉じさせるとともに上記第3開閉弁を開かせ、上記予め定めた値未満の場合には上記第2開閉弁を開かせるとともに上記第3開閉弁を閉じさせる圧力スイッチとを設けて構成してある。このため、第1、第2或は第3発明による効果に加えて、運転条件によって第1段圧縮機本体の吸込側の圧力と上記中間圧力との間の差圧が小さくなっても、第1段圧縮機本体のスクリュロータの吸込側の軸受、軸封部に第2段圧縮機本体の吐出側の圧力とほぼ等しい圧力の油が導かれ、この箇所にも十分に油注入され、必要な注入量を確保することが可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1発明に係る2段形スクリュ圧縮機の要部の構成を示す図である。

【図2】 第2発明に係る2段形スクリュ圧縮機の要部の構成を示す図である。

【図3】 図2に示す2段形スクリュ圧縮機における吸込圧力、中間圧力および吐出圧力の関係を示す図である。

【図4】 第3発明に係る2段形スクリュ圧縮機の要部の構成を示す図である。

【図5】 第4発明に係る2段形スクリュ圧縮機の要部の構成を示す図である。

【図6】 第4発明に係る別の形態の2段形スクリュ圧縮機の要部の構成を示す図である。

【図7】 第4発明に係るさらに別の形態の2段形スクリュ圧縮機の要部の構成を示す図である。

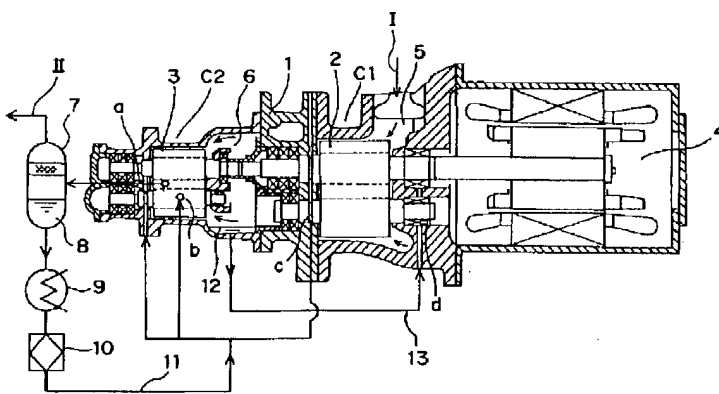
【図8】 従来の2段形スクリュ圧縮機の要部の構成を示す図である。

【図9】 従来の油冷式スクリュ圧縮機の全体構成を示す図である。

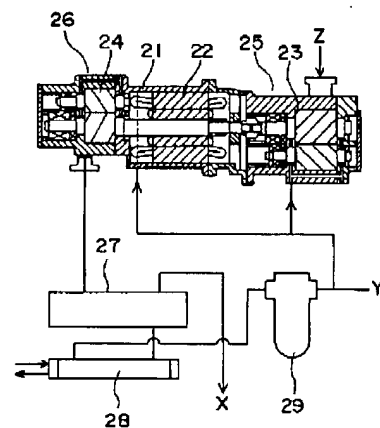
【符号の説明】

- | | |
|--------------|--------------|
| 1 ケーシング | 2 第1段スクリュロータ |
| 3 第2段スクリュロータ | 5、6 吸込口 |
| 7 油分離回収器 | 8 油溜まり部 |
| 11 第1給油流路 | 12 油溜まり部 |
| 13 第2給油流路 | 14 第3給油流路 |
| 15 第1開閉弁 | 16 圧力スイッチ |
| 17 第2開閉弁 | 18 第4給油流路 |
| 19 第3開閉弁 | 20 圧力スイッチ |
| C1 第1段圧縮機本体 | C2 第2段圧縮機本体 |
| a、c、d 軸受、軸封部 | b ロータ室 |

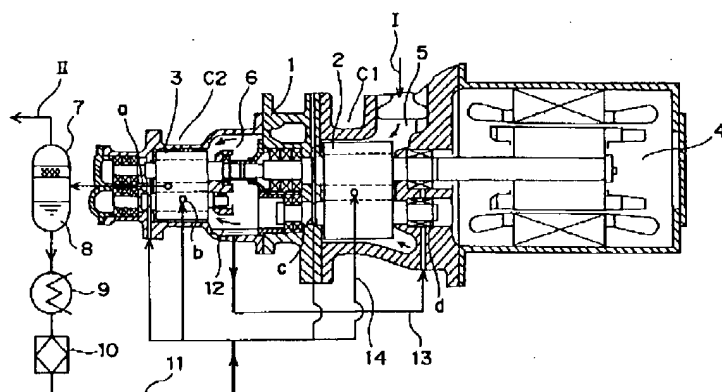
【図1】



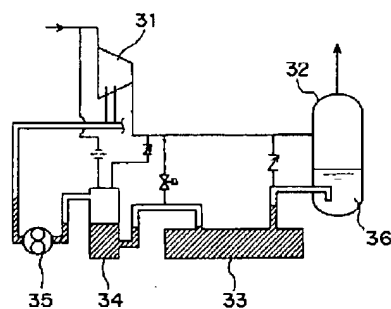
【図8】



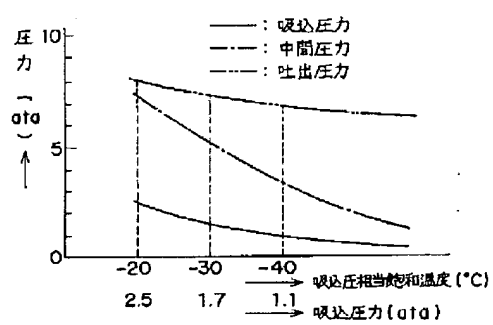
【図2】



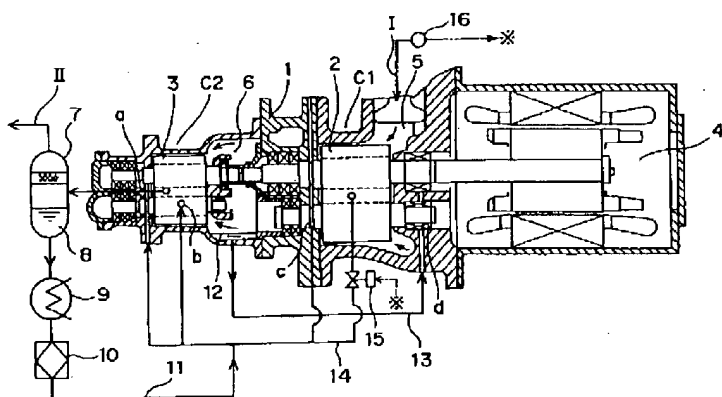
【図9】



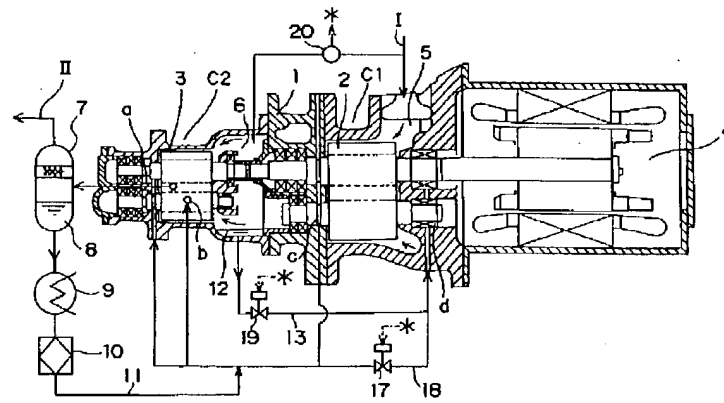
【図3】



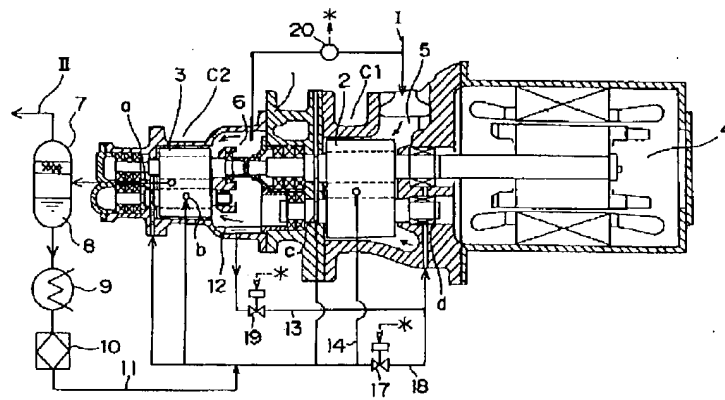
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

